Lane Medical Library

Aus dem Pharmakologischen Institut der Universität Giessen.
Direktor: Geh. Medizinalrat Prof. Dr. Geppert.

192

Ueber die Wirkung des Kampferdampfes.

INAUGURAL-DISSERTATION

zur

Erlangung der Doktorwürde

der

medizinischen Fakultät

der

Hessischen Ludwigs-Universität

zu

Giessen

vorgelegt von

Fritz Hötte
aus Hamm/Westf.

Giessen 1926

Verlagsdruckerei Albin Klein in Giessen
vorm. Wilh. Keller, gegr. 1783

16

Gedruckt mit Genehmigung der medizinischen Fakultät der Hessischen Ludwigs-Universität zu Giessen.
Referent: Geh. Medizinalrat Prof. Dr. Geppert.

In einer Dissertation aus dem Pharmakologischen Institut der Universität Gießen ist von **Joachim Schmidt** der Einfluß des Terpentindampfes bei der Einatmung genauer studiert worden.*) Aus den früheren Untersuchungen von **Lehmann** **) war bekannt, daß schon Dosen von 5 mgr Terpentinöl, aufgelöst im Liter Luft, nachweisbare Symptome bei langer Einatmung hervorbringen. **Schmidt** untersuchte die Frage, ob die verschiedenen Bestandteile des Terpentinöls eine verschiedene Wirkung hervorbringen. Wandte er Dosen von 10 mgr im Liter Luft an, so bekamen die Versuchstiere, wozu er stets Mäuse verwandte, binnen einer halben bis einer Stunde Lähmung und Krämpfe. Es machte keinen Unterschied, ob er den bei 155 — 156° übergehenden Anteil des Terpentinöls, der im wesentlichen aus Pinen besteht, oder die höher siedenden Anteile verwandte. Bemerkenswert in dem Bild der Vergiftungen war, daß, wenn die Tiere im Stadium der Krämpfe aus der Terpentinatmosphäre herausgeholt wurden, die Krämpfe bald nachließen und sie ziemlich bald lebhaft herumliefen. Allerdings zunächst mit abnormen Bewegungen, also Koordinationsstörungen oder Lähmungen der in Frage kommenden Muskulatur. Beim Laufen stürzten sie über den Tischrand herunter auf den Fußboden, was die normale Maus nie tut. Mit anderen Worten, trotz der lebhaften Bewegung war eine Umflorung des Bewußtseins anzunehmen. Nach diesen Resultaten lag es nahe, auch den Kampfer auf ähnliche Giftwirkungen zu untersuchen. Hierfür war allerdings erforderlich, eine relativ langsam verlaufende

*) J. Schmidt: Die Wirkung der verschiedenen Bestandteile der Terpentinöldämpfe, (noch nicht publicirt) Inaug Dissert. Giessen 1926.

**) Handbuch d. Hygiene von Rubner. Gruber Bd. 4, Abs 2, S. 268.

Kampfervergiftung durch Einatmung erzeugen zu können. Beim Kampfer erhob sich sodann ein zweites Problem, ob nämlich bei verschiedenen Tierarten wesentliche Unterschiede der Kampferwirkung hervortreten würden, denn bekanntlich werden Kampferdämpfe als Abwehrmittel gegen Motten fortwährend angewandt. Erst, als ich den größten Teil der hierher gehörigen Versuche fertig gestellt hatte, wurde ich auf die Arbeit von **Heubner:** „Ueber die Wirkung des Dampfes von Kampfer und Camphen*)" aufmerksam. Doch ging Heubner von wesentlich andern Gesichtspunkten bei der Arbeit aus und erhielt bei Sättigung der Luft mit Kampferdampf sehr schnell verlaufende Vergiftungen. Mäuse gehen dabei in 5 bis 10 Minuten unter Dyspnoe, Unruhe, Taumeln, Bewußtlosigkeit, Krämpfen etc. zu Grunde. Ist die Atmosphäre nicht vollkommen mit Kampferdampf gesättigt (resp. sättigt sie sich erst während de Versuches damit), so kann sich der Verlauf über 20—30 Min. hinziehen. Dabei tritt dann schwere Dyspnoe und schnappende Atmung in den Vordergrund. Es erscheint möglich, daß hier eine direkte Reizung des konzentrierten Kampferdampfes auf die Bronchialschleimhaut mitspielt. Was die Kampfermengen angeht, die bei diesen Versuchen sich in der Luft befanden, so sei kurz angeführt, daß nach R. W. Allen**) der Kampferdruck bei 18 Grad C 0,14 mm und bei 38 Grad C 0,56 mm Quecksilber beträgt.

Heubner hat nur Versuche an Warmblütlern angestellt, doch finde ich bei ihm die Notiz nach **Husemann Hilger*****), daß man im 18. Jahrhundert beobachtet habe, daß Insekten durch Kampferdampf getötet werden können.

Bei meinen Versuchen kam es darauf an, das Vergiftungsbild langsam sich entwickeln zu lassen und dabei auch festzustellen, unter welchen Umständen eine Genesung noch eintreten könne, ferner außer den Mäusen auch noch Insekten zum Vergleich heranzuziehen.

Nach mehreren Versuchen ergab sich folgende Versuchsanordnung als zweckmäßig:

Ein gläserner Mäusebehälter von etwa 4 Liter Inhalt (20 cm Höhe, 16 cm Durchmesser) wird unten mit fein ab-

*) Ztschr. für die experiment. Medizin Bd. 1, S. 267.

**) Journal of the chem. Soc. Transactions 77, 413 1900.

***) Die Pflanzenstoffe 2. Auflage, Berlin 1922, S. 556.

geschältem Kampfer bestreut und mit einer Petrischale zugedeckt. Alsdann wird der Boden des Mäusebehälters erhitzt, sodaß der Kampfer verdampft und sich überall fein auf den Wänden niederschlägt. Um die Fläche, auf der der Kampfer sich niederschlägt, noch zu vergrößern, ist an der Petrischale eine längere Fahne aus Filtierpapier mit Siegellack befestigt, auf der sich demnach ebenfalls der Kampfer niederschlägt. Vor dem Experiment wird noch ein weitmaschiges Drahtgestell auf etwa 2 cm hohen Füßen auf den Boden gestellt, auf das dann die Maus gesetzt wird. Insekten werden einfach in das Glas hineingesetzt, in dem sie dann zunächst herumfliegen. Finden die Versuche bei erhöhter Temperatur statt, so wird der Mäusebehälter längere Zeit vorher in den Wärmeschrank, der auf die betreffende Temperatur eingestellt ist, gesetzt, ehe die Maus hinein getan wird. Soll bei niederer Temperatur (etwa 10^0) experimentiert werden, so wird der Mäusebehälter in Wasser von entsprechender Temperatur gesetzt und oben beschwert.

Bei der Beobachtung der Mäuse wurde auf die Atmung, ferner auf etwaige Koordinationsstörungen beim Laufen, Lähmungen (beim Halten des Kopfes und anderer Körperteile) und endlich auf Krämpfe geachtet. Die Tiere wurden dann herausgenommen und draußen weiter beobachtet, um festzustellen, wielange noch Krämpfe etc. bestehen würden.

Ferner wurde in besonderen Versuchen beobachtet, ob die Tiere bei schwächerer Einwirkung das oben bei Vergiftungen mit Terpendindampf geschilderte Symptom zeigen würden, d. h. beim Laufen über die Tischkante zu fallen. Es wurde im vorliegenden Falle dahin modifiziert, daß die Mäuse auf einen Mikroskopkasten gesetzt wurden. Normalerweise springen oder klettern sie von einem solchen nicht herunter, auch wenn sie energisch gedrängt werden, wie ich mich durch besondere Versuche überzeugte.

Die Mäuseversuche verliefen im einzelnen folgendermaßen:

1. Versuch bei 30^0 C.

11 Uhr eingesetzt, 12^{40} lebhafte Unruhe, Haar sträubt sich, 1^{10} leichte Zitterkrämpfe, $2^{\bullet 0}$ geringe Lähmung und leichte Krämpfe in den Extremitäten und dem Schwanz. 3 Uhr vollkommene Lähmung der willkürlichen Bewegung, abwechselnd

mit starken klonischen Krämpfen. Entfernung aus dem Kampferdampf, bis 3^{45} mit kurzen Unterbrechungen anhaltende starke Krämpfe in den Extremitäten, Schwanz steht senkrecht in die Höhe, keine Rückkehr des Bewußtseins. 4^{30} Schaum vor Nase und Mund, Nachlassen der Krämpfe, Atmung verlangsamt und stoßweise. 5^{30} nur noch Krämpfe bei Berührung, die Atmung weiter verschlechtert, Lähmung unverändert, 5^{35} nach einem nochmaligen kurzen Krampfanfall tot.

Zusammenfassung: Nach 3 Stunden Lähmung mit Krämpfen, welche sich steigern, nach 4 Stunden Herausnahme, lebt noch $2^1/_2$ Stunden bei fortdauernden Krämpfen.

2. Versuch bei 30° C.

9^{40} Uhr eingesetzt, 11^{00} Haar sträubt sich, Zitterkrämpfe, Beine in gespreizter Stellung, 11^{50} Kopf sinkt auf die Seite, leichte Krämpfe beim Anstoßen des Behälters, das Tier sinkt um, Schwanz steht senkrecht hoch, 12^{05} vollkommen gelähmt, versucht zu laufen, kann aber nicht. Zitterkrämpfe, liegt auf der Seite, heftige klonische Krämpfe, Herausnahme. Ruhige Periode mit langsamer, tiefer Atmung, läuft wieder herum, Fußstellung umgeknickt, versucht zu laufen, fällt vom Tisch, liegt nach einiger Zeit ruhiger, nach 3 Minuten kann sie, wenn auch schwierig, laufen, wälzt sich dann mehrmals auf dem Rücken, wieder Periode mit langsamer, tiefer Atmung, dann starke Krämpfe, läuft, fällt um. 12^{15} ruhige Periode, erschwerte Atmung. Wälzt sich wieder auf dem Rücken. 12^{20} erneut konstante Zuckungen acht Minuten lang, liegt dann ruhiger, 12^{35} läuft herum, kurzer Krampfanfall, liegt dann ruhig, 12^{40} wieder starke Krämpfe, liegt auf dem Rücken, dann wieder ruhig, 12^{50} heftige Krämpfe, versucht angestrengt zu laufen, dann wieder ruhig, vereinzelte Zuckungen, 1^{05} heftige Krämpfe in den Extremitäten und dem Schwanz, 1^{15} sitzt ruhig da, 1^{45} liegt auf der Seite, starke Krämpfe, 1^{55} liegt ruhig, tiefe, angestrengte Atmung, 2^{05} wälzt sich auf dem Rücken, 3^{00} ruhige Perioden wechseln mit Krampfperioden, 6^{30} zeitweise heftige Krämpfe, 8^{15} wälzt sich auf dem Rücken, heftige Krämpfe, langsame, tiefe Atmung bis 9^{30}, dann tot.

3. Versuch bei 25° C.

3^{00} eingesetzt, 6^{35} Haar sträubt sich, Maus läuft unruhig hin

und her, 8^{15} leichte Zitterkrämpfe, 10^{00} liegt ruhig auf dem Boden, Kopf auf die Seite geneigt, bei Berührung und spontan keine Krämpfe, Atmung etwas verlangsamt; bleibt im Kampferdampf die Nacht; am anderen Morgen tot.

4. Versuch bei 25° C.

9^{30} Uhr eingesetzt, 10^{45} Haar sträubt sich, lebhafte Unruhe, 11^{30} läuft nur schwer, Hinterbeine seitlich gespreizt, bei Berührung des Behälters Zuckungen, 11^{50} Maus liegt auf der Seite, Kopf auf dem Boden, Schwanz senkrecht in die Höhe, Krämpfe in den Extremitäten, 11^{55} anhaltende, starke Krämpfe, wälzt sich auf dem Rücken, versucht zu laufen. Herausnahme. 12^{00} liegt ruhig da, langsame, tiefe Atmung, 12^{05} wälzt sich auf dem Rücken, klonische Krämpfe in den Extremitäten, 12^{08} liegt ruhig da, 12^{10} Atmung langsam, stoßweise, liegt ruhig, ab und zu Zuckungen im Schwanz und in den Extremitäten, 12^{20} liegt auf der Seite, konstante Zuckungen, wälzt sich auf dem Rücken, 12^{23} liegt wieder ruhig bei tiefer Atmung, 12^{30} erneut heftige Krämpfe, dann ruhige Perioden, wechselnd mit Krampfperioden, 2^{40} tot.

5. Versuch bei 20° C.

1 Uhr eingesetzt, 3^{00} Haar sträubt sich, 3^{10} zeigt lebhafte Unruhe, 3^{15} Zuckungen in den vorderen Extremitäten, Hinterbeine seitwärts gestellt, Schwanz senkrecht in die Höhe, 3^{20} läuft nur noch schwer, liegt flach am Boden, 3^{25} Zitterkrämpfe, 3^{30} dauernd Zitterkrämpfe, Schwanz senkrecht hoch, Maus kneift die Augen zu, liegt dann längere Zeit ruhig, 4^{03} Kopf am Boden, konstante Krämpfe in den Extremitäten, Maus kippt um. 4^{10} Herausnahme, unfähig zu laufen, fortwährend Zuckungen in dem Schwanz und den Extremitäten, sitzt dann längere Zeit ruhig, 4^{52} wieder konstante Krämpfe, wälzt sich auf dem Rücken, Schwanz steht senkrecht hoch, 5^{20} liegt ruhig da, Atmung verlangsamt und vertieft, es folgen ruhige Perioden im Wechsel mit Krampfperioden, 6^{30} wieder heftige klonische Krämpfe, es folgen dann ruhige Perioden, von Zeit zu Zeit von leichteren Zuckungen unterbrochen, Atmung langsam und stoßweise. Am anderen Morgen 9 Uhr liegt die Maus ruhig da, zeitweise schwache Zuckungen in den vorderen Extremitäten, Atmung langsam und stoßweise, 10^{00} Atmung wird besser, Maus sitzt und läuft, fällt dabei leicht um,

10^{35} beim Versuch zu laufen, treten wieder stärkere klonische Krämpfe auf, 10^{40} heftige Zitterkrämpfe, 10^{50} springt aufgeregt im Glase herum, 10^{55} liegt wieder ruhig, Atmung besser, 11^{05} fällt auf die Seite, springt aber immer gleich wieder auf, Krämpfe, 11^{35} vereinzelte Zuckungen, liegt sonst ruhig, atmet normal; liegt dann bis abends ruhig, nur vereinzelte Zuckungen, 9^{15} tot.

In diesem Versuch befand sich die Maus 3 Stunden in der Kampferatmosphäre. Danach lebte sie noch 30 Stunden, zeigte dabei nach 18 Stunden noch Krämpfe.

6. Versuch bei 20° C.

10^{15} Uhr eingesetzt, 11^{03} lebhafte Unruhe, läuft viel und springt, 11^{40} Haar sträubt sich, Beine seitwärts gestellt, 11^{48} leichte Zitterkrämpfe, 12^{10} klonische Krämpfe in den Extremitäten, kann noch laufen, Schwanz senkrecht in die Höhe, dann wieder längere Zeit ruhig, 12^{45} wieder einzelne Zuckungen in den Extremitäten, Schwanz senkrecht hoch, dann wieder ruhig, 12^{55}heftige klonische Krämpfe, bäumt sich auf, Schwanz senkrecht hoch, 1 Uhr Herausnahme, läuft gleich wieder, fällt aber dabei um, Zuckungen in den Extremitäten, 1^{08} es folgt eine ruhige Periode unterbrochen von einzelnen Zuckungen, 2^{05} sitzt ruhig da, läuft dann herum, Atmung normal, 3^{00} knabbert am Brot und ist vollkommen wieder hergestellt.

In diesem Versuch befand sich die Maus 3 Stunden im Kampferdampf, bekam dabei heftige Krämpfe. Nach 2 Stunden ist sie wieder normal.

Zum folgenden Versuch wurde chemisch dargestellter Kampfer (r-Kampfer) verwandt.

7. Versuch bei 20° C.

9^{10} eingesetzt, 11^{20} lebhafte Unruhe, zittert, 12^{55} leichte Zitterkrämpfe, Hinterbeine seitwärts gestellt, Haar sträubt sich, dann ruhig, 2^{05} wieder leichte Zitterkrämpfe, liegt flach am Boden, 2^{20} Krämpfe in den Extremitäten, Schwanz senkrecht hoch, Kopf zur Seite geneigt, fällt beim Versuch zu laufen um, bäumt sich auf, 2^{30} Herausnahme, erholt sich schnell, von Zeit zu Zeit Zuckungen, läuft bald wieder, 3^{15} vollkommen wieder hergestellt.

Die Maus saß 5 Stunden im Kampferdampf und erholte sich schnell.

8. Versuch bei 20° C.

2 Mäuse, eine unten, eine oben im Glas, auf 2 Drahtgestellen.

a) untere Maus.

2^{55} Uhr eingesetzt, 4^{10} lebhafte Unruhe, 5^{20} Zitterkrämpfe, Haar sträubt sich, 5^{26} Zuckungen in den vorderen Extremitäten, Kopf auf dem Boden, 5^{34} stärkere klonische Krämpfe in allen Extremitäten, Schwanz senkrecht hoch, Maus bäumt sich auf, liegt dann wieder längere Zeit ruhig. 5^{50} wieder heftige klonische Krämpfe, Hinterbeine seitwärts gestellt, liegt dann wieder ruhig, 5^{58} kneift die Augen zu, erneut heftige Krämpfe, Schwanz steht senkrecht in die Höhe, dann wieder ruhig, 6^{05} Herausnahme, kurz danach starke Krämpfe, wälzt sich auf dem Rücken, um dann gleich wieder aufzuspringen, spreizt die Beine, sitzt dann nach 3 Minuten wieder ruhig an die Glaswand gelehnt, 6^{12} läuft wieder, wenn auch unter Schwierigkeiten, Krämpfe lassen nach, ruhige Periode, unterbrochen von einzelnen Zuckungen, 6^{25} nochmals stärkere Krämpfe von kurzer Dauer, dann wieder ruhig. 8 Uhr liegt ruhig da, bei Berührung leichte Zuckungen in den Extremitäten und dem Schwanz, kann wieder laufen, Atmung normal; am anderen Morgen wieder ganz normal, frißt.

b) obere Maus.

2^{55} eingesetzt, 4^{30} lebhafte Unruhe, 4^{50} zittert einige Minuten, dann wieder ruhig, 5^{40} Haar sträubt sich, einzelne schwache Zuckungen, läuft aufgeregt umher, 6^{15} stärkere Krämpfe in den Extremitäten und dem Schwanz, Schwanz steht senkrecht in die Höhe, heftige Zitterkrämpfe, liegt dann wieder ruhig, 6^{27} starke klonische Krämpfe in den Beinen, Maus kneift die Augen zu, Kopf zum Boden geneigt, dann wieder ruhig, 6^{32} Herausnahme bei heftigen Krämpfen im Schwanz und in den Beinen, kippt beim Laufen leicht um, Beine seitwärts gestellt, 6^{35} sitzt ruhig da, zittert dann wieder, vereinzelte Zuckungen, 6^{38} läuft wieder, ruhige Perioden wechseln mit leichten Krampfperioden. 8 Uhr liegt ruhig da, atmet normal, kann laufen, ab und zu leichte Zuckungen; am anderen Morgen wieder hergestellt.

Bei diesem Versuch stellte sich kein wesentlicher Unterschied zwischen den beiden Etagen im Mäusebehälter heraus.

9. Versuch bei 10° C.

9^{15} eingesetzt, 12^{18} wird unruhig, 12^{30} Zuckungen im Schwanz, 12^{58} einzelne Zuckungen, sitzt dann lange wieder ruhig, 2^{30} ab und zu leichte Zuckungen im Schwanz, 3^{06} kippt beim Versuch zu laufen um, bekommt heftige Krämpfe in den Extremitäten, starke Zitterkrämpfe, Hinterbeine seitwärts gestellt, Schwanz steht senkrecht in die Höhe, 3^{18} Herausnahme, heftige Krämpfe, wälzt sich auf dem Rücken, liegt am Boden, kann nicht laufen, 3^{15} jeder Versuch zu laufen löst heftige Krämpfe aus, Beine seitwärts gestellt, 3^{50} heftige Zitterkrämpfe, Schwanz senkrecht hoch, Beine seitwärts, dann längere Zeit ruhig, 4^{35} nochmals stärkere Krämpfe, liegt dann ruhig, vereinzelte Zuckungen, 6 Uhr Maus läuft wieder, atmet normal; am anderen Morgen wieder hergestellt.

10. Versuch bei 30° C.

2^{40} 2 Mäuse eingesetzt, 3^{40} erste Maus herausgenommen, hat bereits Krämpfe, fällt während eines Krampfanfalles vom Mikroskopkasten herunter, 4^{10} zweite Maus herausgenommen, keine Krämpfe, fällt nicht vom Mikroskopkasten herunter.

Versuche an Insekten.

Es wurden Fliegen und eine Wespe verwandt. Die eingesetzten Fliegen fielen nach einigen Minuten herunter auf den Boden und verendeten dort. Die Wespe zeigte ein etwas anderes Vergiftungsbild.

11. Versuch.

11^{05} Uhr Wespe eingesetzt, 11^{11} kann nicht mehr fliegen, 11^{12} kriegt an der Glaswand hoch, fällt gleich wieder herunter, 11^{21} sehr träge, krümmt sich, 11^{24} taumelt, ist nicht mehr imstande, an der Glaswand hochzukriegen, liegt zusammengekrümmt da auf dem Rücken und bewegt die Beine dabei, 11^{31} liegt jetzt ruhig, auf rauhem Filtierpapier klettert sie noch empor, an der Glaswand geht es nicht mehr, 11^{34} liegt unter fortwährenden Krümmungen, läuft aber nicht mehr, 12^{20} liegt ganz ruhig, gekrümmt, bewegt sich ganz schwach, nach $1^1/_2$ Stunden tot.

Ueberblicke ich die gesamten Versuche, so fällt zunächst der Unterschied auf zwischen den Versuchen an den Mäusen und den Insekten. Während es bei den Mäusen immer längere Zeit,

mindestens 1—2 Stunden erfordert, bis deutliche Symptome, wie Krämpfe oder Koordinationsstörungen herauskommen, treten bei den Insekten schon nach Minuten sehr deutliche Veränderungen auf. Fliegen stürzen herunter auf den Grund des Behälters, und bei großen Insekten, wie bei der Wespe, kann man die Zunahme der Erscheinungen nach kurzer Einnahme deutlich verfolgen. Die Bewegung wird schwerfällig, und beim Emporklettern am Glas stürzen sie in der Höhe wieder herab, während sie auf bequemerem Boden, wie auf dem Filtrierpapier, noch deutlich in die Höhe kommen. Beim weiteren Fortschritt der Vergiftung krümmen sie sich halbkreisförmig zusammen und unter Kontraktionen der hinteren Körperhälfte bleiben sie eine zeitlang so liegen. Zum Schluß erfolgt dann der Tod.

Weiterhin hat sich bei den Mäusen gezeigt, daß, falls die Einatmung des Kampfers nicht zu lange dauerte, eine Wiederherstellung möglich ist. Hat die Einatmung längere Zeit, d. h. über 3—4 Stunden gedauert, so leben die Mäuse zwar noch eine längere Zeit, unter Umständen sogar noch einen Tag, aber eine dauernde Wiederherstellung erfolgt nicht. Das charakteristische Symptom der Krämpfe tritt auch noch nach 24 Stunden auf. Das ist wohl dahin zu deuten, daß die Fähigkeit des Mäusekörpers, eingeatmeten Kampfer zu entgiften, d. h. also Camphoglykuronsäure zu bilden, relativ beschränkt ist. Ferner ist zu erwähnen, daß bei den Versuchen bei höherer Temperatur (30 und 25°) die Symptomatologie ein wenig anders ist, als bei niederen Temperaturen (20 und 10°). Während bei den niederen Temperaturen die Zuckungskrämpfe das Bild beherrschen, erscheinen bei höheren Temperaturen auch — scheinbar wenigstens — Lähmungen: Der Kopf sinkt auf die Seite und auch der Körper kann sich mehr oder minder auf eine Seite legen. Wahrscheinlich werden diese Symptome auf eine Art Benommenheit zurückzuführen sein. Wenigstens stürzten solche Mäuse auch beim Laufen über die Tischkante, ohne daß die Krämpfe einen Anlaß gaben. Dagegen konnte im Anfang der Einatmung (auch nach 1 Stunde) von derartigen Erscheinungen nichts beobachtet werden. Die Maus vermeidet bei ihrer Fortbewegung die Kante, ähnlich wie die normale Maus.

Fasse ich das Resultat der Arbeit kurz zusammen, so ergibt sich: Insekten sind derselben nicht voll gesättigten Kampfer-

atmosphäre gegenüber sehr viel empfindlicher wie Warmblüter und zeigen charakteristische Vergiftungssymptome schon nach wenigen Minuten. Mäuse dagegen brauchen Stunden, bis charakteristische Symptome hervortreten. Ist die Vergiftung nicht zu weit vorgeschritten, so kann die Maus wieder zur Norm zurückkehren.

Zum Schluß gestatte ich mir, Herrn Geh. Rat Professor **Dr. Geppert** sowie Herrn Apotheker **Lüttringhaus,** Assistent am Pharmakologischen Institut, meinen Dank auszusprechen.

Lebenslauf.

Ich, Fritz Hötte, bin geboren am 25. 1. 1901 zu Hamm in Westfalen als Sohn des Kaufmanns Friedrich Hötte. Ich besuchte daselbst vier Jahre die Volksschule und neun Jahre das Gymnasium, wo ich im März 1920 die Reifeprüfung bestand. Meinem medizinischen Studium lag ich an den Universitäten Münster, Würzburg, Marburg und Gießen ob. Die ärztliche Vorprüfung bestand ich im S.-S. 1922 in Münster, das Staatsexamen im S.-S. 1925 in Gießen. Das praktische Jahr leistete ich bisher am Städtischen Krankenhaus in Hamm i. Westf. ab.